



الفصل الأول | شروط الاحتراق

ملخص نهائي احترافي

مجال العلوم:
علوم المادة والطاقة



يتناول هذا الفصل دور **الهواء**، وخاصة **الأكسجين**، في حدوث الاحتراق. سنتعرف على ما يحدث للهواء بعد الاحتراق، ونتعلم كيف تكشف عن **الغازات**، ونربط ذلك **بالطاقة**.



خريطة دروس الفصل



شروط الاحتراق



ماذا سنتعلم؟



لا يستمر الاحتراق إلا بتوافر شروطه الأساسية.





أي الغازات يساعد على الاحتراق؟

نشاط لاستكشاف الغازات

مجال العلوم:
علوم المادة والطاقة



الأدوات



3 برطمانات
زجاجية



3 شمعات



أسطوانة غاز
نيتروجين



أسطوانة غاز
أكسجين



أسطوانة غاز
ثاني أكسيد الكربون



ولاعة

الخطوات

- 1 ضع كميات متساوية من الغازات (نيتروجين، أكسجين، ثاني أكسيد الكربون) في كل برطمان.
- 2 ضع شمعة مشتعلة داخل كل برطمان، ثم أغلق البرطمان.
- 3 راقب الشمعة وسجل ما يحدث.

ماذا يحدث للشمعة؟

ثاني أكسيد الكربون



تنطفئ
الشمعة.



الأكسجين



تشتعل
الشمعة
بقوة أكبر.



النيتروجين



تنطفئ
الشمعة.



الملاحظة

تشتعل الشمعة بقوة أكبر في البرطمان الذي يحتوي على الأكسجين (2).
بينما تنطفئ الشمعة في البرطمانين (1) و(3).

التفسير

غاز الأكسجين ضروري لحدوث عملية الاحتراق واستمرارها.
بينما غازا النيتروجين وثاني أكسيد الكربون لا يساعدان على الاحتراق.

كيف نجمع غاز الأكسجين؟



يمكن جمع غاز
الأكسجين بإزاحة
الماء.
قلب البرطمان
المملوء بالماء رأساً
على عقب حتى
يمتلئ 70% منه
بالغاز.



تذكر: الأكسجين يدعم الاحتراق،

أما النيتروجين وثاني أكسيد الكربون فلا يدعمان الاحتراق.





الهواء واستمرار الاحتراق

ملخص نهائي احترافي

مجال العلوم:
علوم المادة والطاقة



الهواء ضروري لحدوث عملية **الاحتراق** واستمرارها، فعند نفاد الهواء داخل مكان مغلق **تضعف** الشعلة ثم **تنطفئ**.



ماذا يحدث عند تغطية شمعة مشتعلة ببرطمان؟



نشاط عملي: أهمية الهواء في عملية الاحتراق



ماذا يحدث إذا؟



تركت الشمعة في مكان مفتوح ستستمر في الاشتعال لأن الهواء متوفر حولها.



غطيت الشمعة بسرعة ببرطمان ستضعف الشمعة بسرعة كبيرة ثم تنطفئ.



عندما يُستهلك **الأكسجين** داخل البرطمان **تضعف** الشعلة ثم **تنطفئ**.





الاحتراق والطاقة ومستقبل البيئة

1

الاحتراق عند المصريين القدماء



استخدم المصريون القدماء الهواء وطرقًا غنية بالأكسجين (بالنفخ).



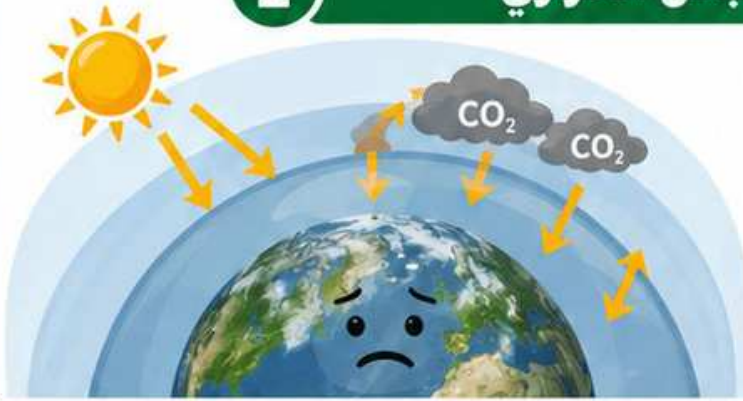
أدى ذلك إلى رفع درجة حرارة اللهب وجعل الاحتراق أسرع وأكثر كفاءة.



استخدموا هذه الحرارة في صهر الذهب وصناعة المعادن كالذهب لصنع الحلي.

2

الاحتباس الحراري



الاحتباس الحراري هو:

ارتفاع درجة حرارة الأرض بسبب زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الهواء.



3

الطاقة المتجددة



محطة بنبان للطاقة الشمسية



الحفاظ على الوقود الأحفوري وتشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة.



من أمثلة الطاقة المتجددة: ضوء الشمس والرياح.



من أهم الأمثلة في مصر: محطة بنبان للطاقة الشمسية.

خلاصة مهمة



عندما نقلل انبعاث الغازات الضارة. ونزيد من استخدام الطاقة النظيفة المتجددة، نحافظ على بيئتنا ونحمي كوكب الأرض من الارتفاع الحراري.





الهواء بعد الاحتراق ونواتجه

يتغير تركيب الهواء بعد الاحتراق؛ حيث **ينقص الأكسجين** لأنه **يُستهلك** أثناء الاحتراق، و**يزداد غاز ثاني أكسيد الكربون** نتيجة احتراق المواد.



تغير الهواء بعد الاحتراق



الكشف عن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون



يستخدم ماء الجير الرائق للكشف عن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون. عند مرور غاز ثاني أكسيد الكربون في ماء الجير الرائق **يتعكر** ماء الجير الرائق، حيث يتحول من سائل شفاف إلى سائل أبيض شبه اللبن.

نشاط: التحقق من التغير الحادث في الهواء باستخدام ماء الجير

الأدوات:

- شمعة
- حامل شمعة
- ماء جير رائق
- ولاعة غاز
- نظارات واقية

الخطوات:

- 1- ضع كمية مناسبة من ماء الجير الرائق في كل برطمان.
- 2- ضع شمعة مشتعلة في أحد البرطمانين ثم غطّ البرطمان بغطاء معدني وانتظر حتى تطفئ الشمعة.
- 3- أخرج الشمعة من البرطمان ثم أرج البرطمانين جيداً.

الملاحظة:

يتحول ماء الجير الرائق في البرطمان الأول الذي يشبه اللبن (**يتعكر**)، بينما لا يتأثر ماء الجير في البرطمان الثاني.

التفسير:

عند احتراق الشمعة ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يتفاعل مع ماء الجير الرائق **ويتعكر** ويتحول إلى سائل أبيض شبه اللبن.

الاستنتاج:

- ✓ ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون من احتراق المواد.
- ✓ يعكّر غاز ثاني أكسيد الكربون ماء الجير الرائق.

مفهوم أساسي

ماء الجير الرائق: سائل شفاف عديم اللون يتعكر عند التفاعل مع غاز ثاني أكسيد الكربون.



تذكر احتراق المواد يغير تركيب الهواء من حولنا؛ حيث **ينقص الأكسجين** و**يزداد غاز ثاني أكسيد الكربون**.





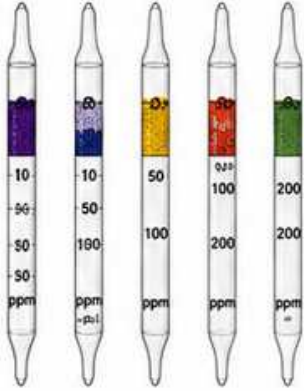
أدوات الكشف عن الغازات ومراقبتها

ملخص نهائي احترافي

مجال العلوم:
علوم المادة والطاقة



1 أنابيب الكشف عن الغازات

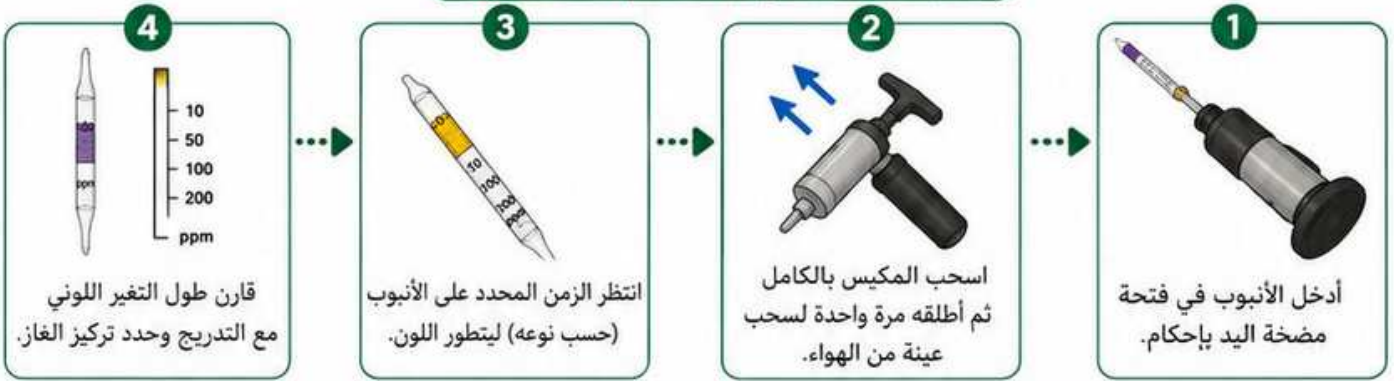


ما هي؟ أنابيب زجاجية تحتوي على مواد كيميائية تتغير ألوانها عند وجود غازات معينة.

لماذا نستخدمها؟ لمعرفة نوع الغاز والتركيز التقريبي له بسرعة ويسهولة.

كيف تعمل؟ عند سحب الهواء عبر الأنبوب، يتفاعل الغاز مع المواد الداخلية فيتغير لونها. نقارن طول التغير اللوني مع تدرج الأنبوب لنحدد تركيز الغاز.

خطوات الاستخدام (باستخدام مضخة يدوية)



2 جهاز مراقبة الغازات



ما هو؟ جهاز إلكتروني حساس يقيس النسب المئوية للغازات في الهواء، مثل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون.

لماذا نستخدمه؟ لمعرفة جودة الهواء والتأكد من توفر الأكسجين والكشف عن زيادة غاز الكربون الذي قد يكون ضارًا.

أين يستخدم؟ في أماكن مثل المستشفيات، غرف العناية المركزة، أماكن العمل المغلقة، الأنفاق، والخزانات.

ملاحظات هامة

- لا تعتمد على حاسة الشم لتحديد وجود الغازات أو مقدارها.
- استخدم الأجهزة دائمًا في أماكن مهواة واتبع تعليمات الشركة المصنعة.
- إذا أظهرت الأجهزة قيمة غير طبيعية، أخل المكان واطلب المساعدة فورًا.
- ارتد معدات الوقاية الشخصية عند التعامل مع الأماكن المغلقة أو الملوثة.

تساعدنا أدوات الكشف والمراقبة على معرفة الغازات في الهواء والتأكد من صحة وسلامة الهواء من أجل بيئة آمنة وصحية.





مكونات الهواء ودور الأكسجين

الهواء الذي نستشقه هو خليط من عدة غازات، ضروري لاستمرار الحياة على سطح الأرض.



مكونات الهواء الجوي



- 1- النيتروجين
يمثل حوالي (78%) من حجم الهواء.
- 2- الأكسجين
يمثل حوالي (21%) من حجم الهواء.
- 3- ثاني أكسيد الكربون
يمثل حوالي (0.04%) من حجم الهواء.
- غازات أخرى
بنسبة ضئيلة جدًا جدًا.

الأكسجين



يساعد غاز الأكسجين على عملية الاحتراق (الاشتعال).



كما أنه ضروري لعملية التنفس في جميع الكائنات الحية.



عملية الاحتراق (الاشتعال)



هي عملية اتحاد المادة مع غاز الأكسجين.

مقارنة: ماذا تفعل الغازات في عملية الاحتراق؟



الأكسجين

يساعد على حدوث الاحتراق ويدعم الاشتعال.



النيتروجين

لا يساعد على الاحتراق، ولكن له استخدامات مهمة أخرى.



ثاني أكسيد الكربون

لا يساعد على الاحتراق، وهو غاز ناتج عن بعض الاحتراقات.



الأكسجين هو الغاز الذي يدعم الاحتراق، وهو ضروري للحياة.





المراجعة النهائية للفصل الأول

خريطة مفاهيم الفصل

الهواء والاحتراق

مكونات الهواء



الهواء خليط من عدة غازات أهمها:
• نيتروجين 78%
• أكسجين 21%
• غازات أخرى 1%

غاز الأكسجين



يدعم الاحتراق
وتنفس الكائنات
الحية.

الاحتراق



تفاعل كيميائي بين
وقود وأكسجين
ينتج عنه حرارة
وضوء وغازات.

نتائج الاحتراق



ينتج عنه:
• ثاني أكسيد الكربون
• بخار الماء
• حرارة وضوء

أمثلة وتطبيقات



الطاقة الشمسية
مصدر طاقة متجدد
وصديق للبيئة.



الخشب والورق
وقودان طبيعيان
يعتبران من مصادر
الطاقة.



استغلال شمعة لإضاءة
مغلق يستهلك الأكسجين
ويؤدي لانطفائها.



ماء الجير الرائق
يتعكر لوجود
ثاني أكسيد الكربون.

أهم الحقائق

- 1 الهواء ضروري لحدوث الاحتراق والتنفس واستمرار الحياة.
- 2 عملية الاحتراق تحتاج إلى ثلاثة أشياء: الوقود + الأكسجين + حرارة مناسبة.
- 3 الأكسجين يشكل حوالي 21% من الهواء الجوي وهو غاز يدعم الاحتراق.
- 4 عند الاحتراق يتكون ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وينتج عنه حرارة وضوء.
- 5 ماء الجير الرائق يكشف عن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون بتعكره.
- 6 الاحتراق غير الكامل ينتج عنه سخام (كربون) ضار للصحة والبيئة.
- 7 ازدياد غازات الاحتراق في الجو يؤدي إلى الاحتباس الحراري.
- 8 الطاقة الشمسية نظيفة ومتجددة ولا تلوث البيئة.

أهم المصطلحات

الهواء الجوي



خليط من غازات يحيط
بالأرض وضروري للحياة
والاحتراق.

الأكسجين



غاز عديم اللون والرائحة
يدعم الاحتراق وتنفس
الكائنات الحية.

عملية الاحتراق



تفاعل كيميائي سريع بين
وقود وأكسجين ينتج عنه
حرارة وضوء وغازات.

ماء الجير الرائق



محلول كلسي يتعكر عند
وجود غاز ثاني أكسيد
الكربون.

الاحتباس الحراري



ارتفاع حرارة الأرض نتيجة زيادة
الغازات الدفيئة في الغلاف
الجوي.

أسئلة سريعة

اختر الإجابة الصحيحة

- 1- ما الغاز الذي يدعم عملية الاحتراق؟
(أ) النيتروجين (ب) الأكسجين
(ج) الهيدروجين (د) ثاني أكسيد الكربون
- 2- عند احتراق الشمعة داخل برطمان مغلق بمرور الوقت:
(أ) تزداد شدة اللهب (ب) ينطفئ اللهب
(ج) لا يتغير اللهب (د) يزداد حجم الدخان
- 3- ما الغاز الذي يتعكر ماء الجير الرائق بسببه؟
(أ) الأكسجين (ب) النيتروجين
(ج) ثاني أكسيد الكربون (د) بخار الماء

أكمل العبارات

- 1- يتكون الهواء من تقريباً من الأكسجين.
- 2- يحتاج الاحتراق إلى و و حرارة مناسبة.
- 3- عند وجود الأكسجين يقل اللون الشعلة إلى
- 4- يتعكر ماء الجير الرائق عند وجود غاز

صح أم خطأ

- 1- لا يحتاج الاحتراق إلى الأكسجين. ()
- 2- ثاني أكسيد الكربون لا يتأثر الاحتراق. ()
- 3- الاحتراق غير الكامل ينتج سخاماً ضاراً. ()
- 4- الطاقة الشمسية مصدر طاقة متجدد. ()

ماذا يحدث إذا؟

- 1- لماذا ينطفئ لهب الشمعة في برطمان مغلق بعد مدة قصيرة؟
- 2- ماذا يحدث إذا قل الأكسجين في الهواء أثناء الاحتراق؟
- 3- ماذا يحدث إذا زادت غازات الاحتراق في الغلاف الجوي؟

قارن بين كل مما يلي

الاحتراق الكامل والاحتراق غير الكامل:

وجه المقارنة	الاحتراق الكامل	الاحتراق غير الكامل
توفر الأكسجين	كاف	غير كاف
المنتجات	ثاني أكسيد الكربون وبخار ماء	أول أكسيد الكربون وسخام (كربون)
أثره	أقل ضرراً	أكثر ضرراً على الإنسان والبيئة

الطاقة الشمسية والطاقة من الوقود الأحفوري

وجه المقارنة	الطاقة الشمسية	طاقة الوقود الأحفوري
المصدر	الشمس	الفحم والنفط والغاز
التجدد	متجددة	غير متجددة
أثرها على البيئة	نظيفة ولا تلوث	تسبب تلوثاً وغازات ضارة

اختبار قصير

- 1- ما الغاز الذي يشكل حوالي 21% من الهواء الجوي ويدعم الاحتراق؟
(أ) النيتروجين (ب) الأكسجين
(ج) الهيدروجين (د) ثاني أكسيد الكربون
- 2- ما ناتج احتراق الخشب بوجود أكسجين كاف؟
(أ) أول أكسيد الكربون (ب) نيتروجين
(ج) ثاني أكسيد الكربون وبخار ماء (د) الأكسجين
- 3- يتعكر ماء الجير الرائق عند وجود:
(أ) بخار الماء (ب) النيتروجين
(ج) الأكسجين (د) ثاني أكسيد الكربون
- 4- ما مصدر الطاقة النظيفة والمتجددة؟
(أ) الفحم (ب) النفط
(ج) الغاز الطبيعي (د) الطاقة الشمسية



موقع الدكتور محمد رزق التعليمي



امسح الباركود بالمويل لتثبيت
التطبيق وتحميل كل الملازم مجاناً وبسرعه



حمل التطبيق الآن



كورسات ونتائج امتحانات



ملازم ثانوي



ملازم اعدادي



ملازم ابتدائي



موقع الدكتور محمد رزق
Dr. Mo. RAZK



D.M.RAZK

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي